Docket No. 243645US8/tca

OIPE JC34 JAN 16 2004 PATENT & TRADEMARK OFFICE

IN THE UNITED STATES PATENT AND TRADEMARK OFFICE

IN RE APPLICATION OF: Manhee JO, et al. GAU: 2157

SERIAL NO: 10/678,078 EXAMINER:

FILED: October 6, 2003

FOR: ROUTING CONTROL SYSTEM, ROUTING CONTROL DEVICE, TRANSFER DEVICE AND ROUTING CONTROL METHOD

REQUEST FOR PRIORITY

COMMISSIONER FOR PATENTS
ALEXANDRIA, VIRGINIA 22313

SIR:

☐ Full benefit of the filing date of U.S. Application Serial Number , filed , is claimed pursuant to the provisions of **35 U.S.C. §120**.

☐ Full benefit of the filing date(s) of U.S. Provisional Application(s) is claimed pursuant to the provisions of **35 U.S.C. §119(e)**: **Application No.** **Date Filed**

■ Applicants claim any right to priority from any earlier filed applications to which they may be entitled pursuant to the provisions of **35 U.S.C. §119**, as noted below.

In the matter of the above-identified application for patent, notice is hereby given that the applicants claim as priority:

COUNTRY	APPLICATION NUMBER	MONTH/DAY/YEAR
JAPAN	2002-294036	October 7, 2002

Certified copies of the corresponding Convention Application(s)

■ are submitted herewith

☐ will be submitted prior to payment of the Final Fee

☐ were filed in prior application Serial No. filed

☐ were submitted to the International Bureau in PCT Application Number
Receipt of the certified copies by the International Bureau in a timely manner under PCT Rule 17.1(a) has been acknowledged as evidenced by the attached PCT/IB/304.

☐ (A) Application Serial No.(s) were filed in prior application Serial No. filed ; and

☐ (B) Application Serial No.(s)

- ☐ are submitted herewith
- ☐ will be submitted prior to payment of the Final Fee

Respectfully Submitted,

OBLON, SPIVAK, McCLELLAND,
MAIER & NEUSTADT, P.C.

Joseph A. Scafetta Jr.

Bradley D. Lytle
Registration No. 40,073

Joseph A. Scafetta, Jr.
Registration No. 26,803

Customer Number
22850
Tel. (703) 413-3000
Fax. (703) 413-2220
(OSMMN 05/03)

10/678,078

日本国特許庁
JAPAN PATENT OFFICE

別紙添付の書類に記載されている事項は下記の出願書類に記載されている事項と同一であることを証明する。

This is to certify that the annexed is a true copy of the following application as filed with this Office.

出願年月日
Date of Application: ２００２年１０月　７日

出願番号
Application Number: 特願２００２－２９４０３６

[ST. 10/C]: [ＪＰ２００２－２９４０３６]

出願人
Applicant(s): 株式会社エヌ・ティ・ティ・ドコモ

２００３年　９月２６日

特許庁長官
Commissioner,
Japan Patent Office

今井康夫

出証番号　出証特２００３－３０７９６１３

【書類名】　特許願

【整理番号】　14-0324

【提出日】　平成14年10月 7日

【あて先】　特許庁長官殿

【国際特許分類】　H04L 12/56

H04L 12/46

【発明者】

【住所又は居所】　東京都千代田区永田町二丁目１１番１号　株式会社エヌ・ティ・ティ・ドコモ内

【氏名】　趙　晩熙

【発明者】

【住所又は居所】　東京都千代田区永田町二丁目１１番１号　株式会社エヌ・ティ・ティ・ドコモ内

【氏名】　西田　克利

【発明者】

【住所又は居所】　東京都千代田区永田町二丁目１１番１号　株式会社エヌ・ティ・ティ・ドコモ内

【氏名】　岡川　隆俊

【発明者】

【住所又は居所】　東京都千代田区永田町二丁目１１番１号　株式会社エヌ・ティ・ティ・ドコモ内

【氏名】　品川　準輝

【特許出願人】

【識別番号】　392026693

【氏名又は名称】　株式会社エヌ・ティ・ティ・ドコモ

【代理人】

【識別番号】　100088155

【弁理士】

【氏名又は名称】　長谷川　芳樹

【選任した代理人】
　【識別番号】　100092657
　【弁理士】
　【氏名又は名称】　寺崎　史朗
【選任した代理人】
　【識別番号】　100114270
　【弁理士】
　【氏名又は名称】　黒川　朋也
【選任した代理人】
　【識別番号】　100108213
　【弁理士】
　【氏名又は名称】　阿部　豊隆
【選任した代理人】
　【識別番号】　100113549
　【弁理士】
　【氏名又は名称】　鈴木　守
【手数料の表示】
　【予納台帳番号】　014708
　【納付金額】　21,000円
【提出物件の目録】
　【物件名】　明細書　1
　【物件名】　図面　1
　【物件名】　要約書　1
【プルーフの要否】　要

【書類名】　明細書

【発明の名称】　経路制御システム、経路制御装置、転送装置及び経路制御方法

【特許請求の範囲】

【請求項１】　転送制御処理を行う転送装置と、

前記転送装置が接続された経路制御装置と、を含み、

前記経路制御装置は、経路制御情報を有すると共に、当該経路制御情報を前記転送装置に通知し、

前記転送装置は、前記経路制御装置から通知される前記経路制御情報に基づいて、パケットの前記転送制御処理を行うことを特徴とする経路制御システム。

【請求項２】　前記経路制御装置は、前記経路制御情報として経路制御テーブルを有することを特徴とする請求項１に記載の経路制御システム。

【請求項３】　前記経路制御装置は、前記経路制御情報に基づいて、パケットの転送経路を予測することを特徴とする請求項１に記載の経路制御システム。

【請求項４】　前記経路制御装置は、前記パケットの転送経路上の転送装置に対して、当該転送装置に対して必要な経路制御情報を通知することを特徴とする請求項１に記載の経路制御システム。

【請求項５】　前記転送装置は、前記経路制御装置から通知される前記経路制御情報を記憶する記憶手段を有することを特徴とする請求項１に記載の経路制御システム。

【請求項６】　前記転送装置は、前記経路制御情報を有していない場合に、前記経路制御装置に対して、前記経路制御情報の通知を要求することを特徴とする請求項１に記載の経路制御システム。

【請求項７】　前記経路制御装置は、前記転送装置からの前記経路制御情報の通知要求を受けると、当該通知を要求した転送装置に対して、前記経路制御情報を通知することを特徴とする請求項６に記載の経路制御システム。

【請求項８】　転送制御処理を行う転送装置と、

前記転送装置が接続された経路制御装置と、を用い、

前記経路制御装置が、自らが有する経路制御情報を前記転送装置に通知し、

前記転送装置が、前記経路制御装置から通知される前記経路制御情報に基づい

て、パケットの前記転送制御処理を行うことを特徴とする経路制御方法。

【請求項９】　前記経路制御装置が、前記経路制御情報として経路制御テーブルを有することを特徴とする請求項８に記載の経路制御方法。

【請求項１０】　前記経路制御装置が、前記経路制御情報に基づいて、パケットの転送経路を予測することを特徴とする請求項８に記載の経路制御方法。

【請求項１１】　前記経路制御装置が、前記パケットの転送経路上の転送装置に対して、当該転送装置に対して必要な経路制御情報を通知することを特徴とする請求項８に記載の経路制御方法。

【請求項１２】　前記転送装置が、前記経路制御情報を有していない場合に、前記経路制御装置に対して、前記経路制御情報の通知を要求することを特徴とする請求項８に記載の経路制御方法。

【請求項１３】　前記経路制御装置が、前記転送装置からの前記経路制御情報の通知要求を受けると、当該通知を要求した転送装置に対して、前記経路制御情報を通知することを特徴とする請求項１２に記載の経路制御方法。

【請求項１４】　転送制御処理を行う転送装置が接続された経路制御装置であって、

パケットの転送経路に関する経路制御情報を有し、当該経路制御情報を前記転送装置に通知することを特徴とする経路制御装置。

【請求項１５】　前記経路制御情報として経路制御テーブルを有することを特徴とする請求項１４に記載の経路制御装置。

【請求項１６】　前記経路制御情報に基づいて、パケットの転送経路を予測することを特徴とする請求項１４に記載の経路制御装置。

【請求項１７】　前記パケットの転送経路上の転送装置に対して、当該転送装置に対して必要な経路制御情報を通知することを特徴とする請求項１４に記載の経路制御装置。

【請求項１８】　前記転送装置からの前記経路制御情報の通知要求を受けると、当該通知を要求した転送装置に対して、前記経路制御情報を通知することを特徴とする請求項１４に記載の経路制御装置。

【請求項１９】　転送制御処理を行う転送装置であって、

接続されている経路制御装置から通知される経路制御情報に基づいて、パケットの前記転送制御処理を行うことを特徴とする転送装置。

【請求項２０】　前記経路制御情報を有していない場合に、前記経路制御装置に対して、前記経路制御情報の通知を要求することを特徴とする請求項１９に記載の転送装置。

【請求項２１】　前記経路制御装置から通知される前記経路制御情報を記憶する記憶手段を有することを特徴とする請求項１９に記載の転送装置。

【発明の詳細な説明】

【０００１】

【発明の属する技術分野】

本発明は、経路制御システム、経路制御装置、転送装置及び経路制御方法に関する。

【０００２】

【従来の技術】

従来におけるインターネットにおいては、ネットワークの制御制御機能や転送制御機能がネットワーク内の転送装置の中に混在しており、各転送装置は独自に有する経路制御情報に基づいてパケットの転送を行っている。転送装置が有する経路制御情報は、ネットワーク管理者レベルの協定により転送装置同士がパケットを交換するか否かを決定することもできるが、基本的には転送装置同士で情報を交換するか、それぞれの転送装置が経路を計算することにより確立されるので、転送装置以外は経路情報すべてを把握することはできない。

【０００３】

また、品質管理の側面に関しても、インターネットは、基本的に、ネットワークに対しての制御というより、アプリケーションに対しての制御を行うため、上位層アプリケーションのデータ量を制御することで品質を管理している。そのほか、セキュリティやトラヒックエンジニアリング等の理由で転送経路を指定する必要がある場合に、既存のインターネットでは、端末側において、通るべきいくつかの転送装置を指定することで転送経路の一部を制御している（例えば、特許文献１、非特許文献１参照）。

【０００４】

【特許文献１】

特開２０００－２０９２６４号公報

【非特許文献１】

Mark Miller, Implementing IPv6 second edition, 2000 pp.44-47

【０００５】

【発明が解決しようとする課題】

しかしながら、経路制御機能及び転送制御機能をネットワーク内の各転送装置が有していたのでは、経路制御機能の拡張又は削除が難しく、また、ネットワーク内に異なる経路制御機能が混在することでネットワークの制御が複雑となってしまう。また、転送装置が独自の経路制御情報に基づいてパケットの転送を行うために、パケットが転送される全経路を予測することができない。そのため、ネットワーク内において網制御を行うためには、ゲートウェイやアクセスルータ等の網のエッジ転送装置のみでしか制御を行うことができず、パケットの転送負荷をネットワーク全体に効率よく分散できないという問題がある。

【０００６】

また、品質管理の観点からは、上述したように、インターネットにおいては、ネットワークに対しての制御というより、end-to-endのアプリケーションに対しての制御を行っているため、ネットワークの状況によってトラヒックの品質が変化してくるにも拘わらず、アプリケーションに対してしか制御できない。そのため、ネットワークの所定のリンクが輻輳していても、当該リンクを避けて通るようなことができないという問題がある。その他にも、セキュリティ等の理由により転送経路を指定する必要がある場合でも、既存のインターネットでは端末側において通る経路を指定することは可能であっても、網の都合により、通ってはいけない経路を指定することはできないという問題もある。

【０００７】

本発明は、上述の点に鑑みてなされたもので、転送装置の機能を単純化及び高速化することが可能となると共に、パケットの転送経路を適切に把握、指示することが可能な経路制御システム、経路制御装置、転送装置及び経路制御方法を提

供することを課題とする。

【０００８】

【課題を解決するための手段】

本発明に係る経路制御システムは、転送制御処理を行う転送装置と、転送装置が接続された経路制御装置と、を含み、経路制御装置は、経路制御情報を有すると共に、当該経路制御情報を転送装置に通知し、転送装置は、経路制御装置から通知される経路制御情報に基づいて、パケットの転送制御処理を行うことを特徴としている。

【０００９】

一方、本発明に係る経路制御方法は、転送制御処理を行う転送装置と、転送装置が接続された経路制御装置と、を用い、経路制御装置が、自らが有する経路制御情報を転送装置に通知し、転送装置が、経路制御装置から通知される経路制御情報に基づいて、パケットの転送制御処理を行うことを特徴としている。

【００１０】

これら本発明に係る経路制御システム及び経路制御方法それぞれによれば、経路制御装置により、当該経路制御装置が有する経路制御情報が転送装置に通知され、転送装置により、経路制御装置から通知される経路制御情報に基づいて、パケットの転送制御処理が行われることとなる。このように、経路制御処理と転送制御処理とが分離されて、経路制御処理が経路制御装置にて実行され、転送制御処理が転送装置にて実行されるので、転送装置に経路制御情報を生成するための複雑な計算・能力を持たせる必要がなくなり、経路制御装置に接続される転送装置の機能を単純化及び高速化することができる。また、経路制御装置が経路制御情報を有することで、経路制御装置側において、パケットが通過する経路を容易に把握、指示することができる。

【００１１】

また、本発明に係る経路制御システムにおいては、経路制御装置は、経路制御情報として経路制御テーブルを有することが好ましい。一方、本発明に係る経路制御方法においては、経路制御装置が、経路制御情報として経路制御テーブルを有することが好ましい。

【００１２】

また、本発明に係る経路制御システムにおいては、経路制御装置は、経路制御情報に基づいて、パケットの転送経路を予測することが好ましい。一方、本発明に係る経路制御方法においては、経路制御装置が、経路制御情報に基づいて、パケットの転送経路を予測することが好ましい。

【００１３】

また、本発明に係る経路制御システムにおいては、経路制御装置は、パケットの転送経路上の転送装置に対して、当該転送装置に対して必要な経路制御情報を通知することが好ましい。一方、本発明に係る経路制御方法においては、経路制御装置が、パケットの転送経路上の転送装置に対して、当該転送装置に対して必要な経路制御情報を通知することが好ましい。

【００１４】

また、本発明に係る経路制御システムにおいては、転送装置は、経路制御装置から通知される上記経路制御情報を記憶する記憶手段を有することが好ましい。この場合には、経路制御装置から通知される経路制御情報を転送装置側にて確実に保持することができる。

【００１５】

また、本発明に係る経路制御システムにおいては、転送装置は、経路制御情報を有していない場合に、経路制御装置に対して、経路制御情報の通知を要求することが好ましい。一方、本発明に係る経路制御方法においては、転送装置が、経路制御情報を有していない場合に、経路制御装置に対して、経路制御情報の通知を要求することが好ましい。これらの場合、それぞれにおいて、転送装置が、経路制御情報の通知を適切に受けることができる。

【００１６】

また、本発明に係る経路制御システムにおいては、経路制御装置は、転送装置からの経路制御情報の通知要求を受けると、当該通知を要求した転送装置に対して、経路制御情報を通知することが好ましい。一方、本発明に係る経路制御方法においては、経路制御装置が、転送装置からの経路制御情報の通知要求を受けると、当該通知を要求した転送装置に対して、経路制御情報を通知することが好ま

しい。これらの場合、それぞれにおいて、経路制御装置が、転送装置に対して経路制御情報を適切に通知することができる。

【００１７】

本発明に係る経路制御装置は、転送制御処理を行う転送装置が接続された経路制御装置であって、パケットの転送経路に関する経路制御情報を有し、当該経路制御情報を転送装置に通知することを特徴としている。

【００１８】

本発明に係る経路制御装置では、経路制御情報が経路制御装置から転送装置に通知されるので、転送装置に経路制御情報を生成するための複雑な計算・能力を持たせる必要がなくなり、当該経路制御装置に接続される転送装置の機能を単純化及び高速化することができる。また、経路制御装置が経路制御情報を有することで、経路制御装置側において、パケットが通過する経路を容易に把握、指示することができる。

【００１９】

また、本発明に係る経路制御装置においては、経路制御情報として経路制御テーブルを有することが好ましい。

【００２０】

また、本発明に係る経路制御装置においては、経路制御情報に基づいて、パケットの転送経路を予測することが好ましい。

【００２１】

また、本発明に係る経路制御装置においては、パケットの転送経路上の転送装置に対して、当該転送装置に対して必要な経路制御情報を通知することが好ましい。

【００２２】

また、本発明に係る経路制御装置においては、転送装置からの経路制御情報の通知要求を受けると、当該通知を要求した転送装置に対して、経路制御情報を通知することが好ましい。この場合には、経路制御装置が、転送装置に対して経路制御情報を適切に通知することができる。

【００２３】

本発明に係る転送装置は、転送制御処理を行う転送装置であって、接続されている経路制御装置から通知される経路制御情報に基づいて、パケットの転送制御処理を行うことを特徴としている。

【００２４】

本発明に係る転送装置では、接続されている経路制御装置から通知される経路制御情報に基づいて、パケットの転送制御処理が行われることとなる。これにより、転送装置に経路制御情報を生成するための複雑な計算・能力を持たせる必要がなくなり、当該経路制御装置に接続される転送装置の機能を単純化及び高速化することができる。

【００２５】

また、本発明に係る転送装置においては、経路制御情報を有していない場合に、経路制御装置に対して、経路制御情報の通知を要求することが好ましい。この場合には、経路制御装置からの経路制御情報の通知を適切に受けることができる。

【００２６】

また、本発明に係る転送装置においては、経路制御装置から通知される上記経路制御情報を記憶する記憶手段を有することが好ましい。この場合には、経路制御装置から通知される経路制御情報を転送装置側にて確実に保持することができる。

【００２７】

【発明の実施の形態】

本発明の実施形態に係る経路制御システム、経路制御装置、転送装置及び経路制御方法について図面を参照して説明する。なお、説明において、同一要素又は同一機能を有する要素には、同一符号を用いることとし、重複する説明は省略する。

【００２８】

図１は、本実施形態に係る通信システムの構成を示す概略図である。通信システム１は、図１に示されるように、複数の転送装置Ｒ１～Ｒ６と、経路制御装置１０とを含んでいる。

【００２９】

各転送装置Ｒ１～Ｒ６は、転送制御処理を行うことでパケットを転送すると共に、隣接する転送装置と物理的に接続されている。本実施形態においては、例えば、転送装置Ｒ１は転送装置Ｒ２と物理的に接続され、転送装置Ｒ２は更に転送装置Ｒ３，Ｒ５，Ｒ６と物理的に接続されている。また、転送装置Ｒ３は転送装置Ｒ２，Ｒ５と物理的に接続され、転送装置Ｒ４は転送装置Ｒ５と物理的に接続され、転送装置Ｒ５は転送装置Ｒ２，Ｒ３，Ｒ４と物理的に接続され、転送装置Ｒ６は転送装置Ｒ２と物理的に接続されている。

【００３０】

各転送装置Ｒ１～Ｒ６は、物理的には、図２に示されるように、制御部２１と転送部２３とを有して構成されている。制御部２１は、制御情報処理機能ブロック（ＦＢ）２５と、記憶手段としての経路制御情報キャッシュ２７とを含んでいる。転送部２３は、パケット転送機能ブロック（ＦＢ）２９を含んでいる。転送部２３には、物理的に接続されている他の転送装置からの情報（隣接する転送装置との接続情報、経路情報、ネットワークの制御情報等）、経路制御装置１０からの経路制御情報が入出力されている。転送部２３は、入力された隣接情報、経路情報及び経路制御情報を制御部２１に送る。パケットの転送経路に関する経路制御情報が制御部２１に送られると、制御情報処理機能ブロック２５は、送られた経路制御情報を経路制御情報キャッシュ２７に記憶する。転送部２３のパケット転送機能ブロック２９は、制御部２１の経路制御情報キャッシュ２７に記憶されている経路制御情報に基づいて、パケットを転送する。なお、上記接続情報には隣接する転送装置の識別子情報及びサブネット情報等が含まれ、上記経路情報にはメトリック情報等が含まれ、上記制御情報にはネットワークに関するセキュリティや契約等の情報等が含まれる。

【００３１】

各転送装置Ｒ１～Ｒ６は、図３に示されるフローチャートに従って、パケット転送処理を行う。まず、各転送装置Ｒ１～Ｒ６は、入ってきたパケットに対する転送指示が経路制御装置１０からなされたか否かを判定する（Ｓ１０１）。パケットの転送指示がある場合、各転送装置Ｒ１～Ｒ６は、経路制御情報を保持して

いるか否か、すなわち経路制御情報キャッシュ２７に経路制御情報が記憶されているか否かを判定する（Ｓ１０３）。経路制御情報を保持していない場合には、経路制御装置１０に対して、各転送装置Ｒ１～Ｒ６は、経路制御情報の通知を要求する（Ｓ１０５）。そして、経路制御装置１０から経路制御情報が通知されることにより当該経路制御情報を保持すると、各転送装置Ｒ１～Ｒ６は、この経路制御情報に基づいてパケットのルーティング処理を実行する（Ｓ１０７）。

【００３２】

経路制御装置１０は、各転送装置Ｒ１～Ｒ６と物理的に接続されており、経路制御テーブルＴを有している。この経路制御装置１０は、物理的には、図４に示されるように、経路情報／制御情報処理機能ブロック（ＦＢ）１３と、上記経路制御テーブルＴとを含んでいる。経路情報／制御情報処理機能ブロック１３は、経路制御テーブルＴに含まれる転送装置Ｒ１～Ｒ６の情報（パケットの転送経路に関する経路制御情報）を計算し、上記情報を対応する転送装置Ｒ１～Ｒ６に送信する。各転送装置Ｒ１～Ｒ６に送信される経路制御情報は、当該転送装置Ｒ１～Ｒ６におけるパケットの送信に必要な経路制御情報となる。また、上記経路情報／制御情報処理機能ブロック１３は、各転送装置Ｒ１～Ｒ６の経路情報や制御情報が入出力されており、経路制御テーブルＴに含まれる経路制御情報を参照して、最適な制御ポイント（転送装置）を計算する。この計算結果によって、最適な転送装置に対してパケットの転送処理の指示を出力することが可能となる。これにより、経路制御装置１０は、経路制御テーブルＴ（経路制御情報）に基づいて、パケットの転送経路を予測すると共に、パケットの転送経路上の転送装置Ｒ１～Ｒ６に対して、当該転送装置Ｒ１～Ｒ６に対して必要な経路制御情報を通知する。

【００３３】

経路制御テーブルＴの各エントリーには、図５に示されるように、送信側の転送装置から受信側の転送装置までパケットを転送する際のコスト（メトリック）、最初の転送装置とが含まれている。図５中、「Ｓ」は送信側の転送装置を示し、「Ｄ」は受信側の転送装置を示している。Ｍｉ－ｊは、転送装置ｉと転送装置ｊとを物理的に直接結ぶリンクのコストであり、Ｒｋは、最初の転送装置として

転送装置ｋにパケットを転送することを示している。

【００３４】

例えば、送信側の転送装置Ｒ１と受信側の転送装置Ｒ３とは、物理的に直接接続されている訳ではないが、転送装置Ｒ２を介することで、送信側の転送装置Ｒ１と受信側の転送装置Ｒ３とが接続可能となる。このため、最初にパケットを送る転送装置は「Ｒ２（ｋ＝２）」となり、送信側の転送装置Ｒ１と受信側の転送装置Ｒ３との間のコストは、転送装置Ｒ１と転送装置Ｒ２との間のコスト「Ｍ１－２」と転送装置Ｒ２と転送装置Ｒ３との間のコスト「Ｍ２－３」との和となる。したがって、図５に示されるように、送信側の転送装置Ｒ１と受信側の転送装置Ｒ３とで規定されるエントリーに、転送装置Ｒ１から転送装置Ｒ３までの総コストとして「Ｍ１－２＋Ｍ２－３」が記され、最初の転送装置として「Ｒ２」が記されることとなる。

【００３５】

この経路制御テーブルＴのエントリーを辿ることで、パケットが転送される経路を予測することが可能となり、コスト関数を参考にすることでもネットワークの状況を考慮した経路を指定することができる。なお、経路制御テーブルＴは、各転送装置Ｒ１～Ｒ６から通知されるトポロジー情報等の経路情報に基づいて、経路制御装置１０が一括して生成することができる。

【００３６】

経路制御装置１０は、図６に示されるフローチャートに従って、経路制御情報通知処理（経路制御処理）を行う。まず、経路制御装置１０は、転送装置Ｒ１～Ｒ６のいずれかから経路制御情報の通知の要求が送られてきたか否かを判定する（Ｓ２０１）。経路制御情報の通知の要求が送られてきた場合には、経路制御装置１０は、経路制御情報の通知を要求した転送装置に対して、経路制御情報として経路制御テーブルＴの対応するエントリーに含まれるコスト及び最初の転送装置に関する情報を送信して、通知する（Ｓ２０３）。これにより、例えば、図７に示されるように、転送装置Ｒ２から経路制御情報の通知の要求が送られると、経路制御テーブルＴのうち、当該転送装置Ｒ２を送信側の転送装置とした図５における送信側「Ｒ２」の行のエントリーに含まれる情報が経路制御情報として送

信されることとなる。

【００３７】

また、経路制御装置１０は、図８に示されるように、経路制御テーブルＴに含まれる情報を経路制御情報として対応する転送装置Ｒ１～Ｒ６にそれぞれ送信して、通知するようにしてもよい。この場合、転送装置Ｒ１には、経路制御テーブルＴのうち、当該転送装置Ｒ１を送信側の転送装置とした図５における送信側「Ｒ１」の行の情報が経路制御情報として送信される。同様に、転送装置Ｒ３には、当該転送装置Ｒ３を送信側の転送装置とした図５における送信側「Ｒ３」の行の情報が経路制御情報として送信され、転送装置Ｒ４には、当該転送装置Ｒ４を送信側の転送装置とした図５における送信側「Ｒ４」の行の情報が経路制御情報として送信される。また、転送装置Ｒ５には、当該転送装置Ｒ５を送信側の転送装置とした図５における送信側「Ｒ５」の行の情報が経路制御情報として送信され、転送装置Ｒ６には、当該転送装置Ｒ６を送信側の転送装置とした図５における送信側「Ｒ６」の行の情報が経路制御情報として送信されることとなる。

【００３８】

次に、上述した構成の通信システム１の動作について、図９～図１１を参照しながら説明する。

【００３９】

まずは、図９に基づいて、経路制御装置１０が各転送装置Ｒ１～Ｒ６間の物理的なリンクの輻輳を検知した場合、対応する転送装置にパケットの迂回処理を指示する例について説明する。経路制御装置１０は、各転送装置Ｒ１～Ｒ６から通知された輻輳情報を受領することで、各リンクにおける輻輳状態を知ることができる。また、経路制御装置１０は、上述したように、経路制御テーブルＴを有していることから、転送経路を把握している。したがって、経路制御装置１０は、所定のリンクが輻輳状態にあることを知ると、経路制御テーブルＴを参照して、上記所定のリンクを迂回する経路を計算して、パケットを迂回させる指示を対応する転送装置に対して送る。

【００４０】

例えば、図９に示されるように、移動端末ＭＴ１から移動端末ＭＴ２へパケッ

トを送信する際に、転送装置Ｒ５と転送装置Ｒ２との間のリンクＬ１が輻輳状態にあるとすると、経路制御装置１０は、転送装置Ｒ５及び転送装置Ｒ２から通知される隣接情報に基づいて、リンクＬ１が輻輳状態にあることを認識する。そして、経路制御装置１０は、経路制御テーブルＴを参照して、パケットの転送経路として転送装置Ｒ３を介した迂回経路を求め、転送装置Ｒ５に対して、転送装置Ｒ３を介して転送装置Ｒ２にパケットを転送する旨の経路制御情報を通知する。これにより、転送装置Ｒ５は、入ってきたパケットを転送装置Ｒ３に転送し、輻輳しているリンクＬ１を通すことなく、転送装置Ｒ２に送ることができる。この結果、パケットは経路Ｃ１（転送装置Ｒ４→転送装置Ｒ５→転送装置Ｒ３→転送装置Ｒ２→転送装置Ｒ１）を通って、移動端末ＭＴ１から移動端末ＭＴ２へ送信されることとなる。

【００４１】

続いて、図１０に基づいて、経路制御装置１０がネットワークに関するセキュリティや契約等の情報を有しており、当該情報を基にして転送装置Ｒ１～Ｒ６に対して転送経路を指示する例について説明する。

【００４２】

例えば、図１０に示されるように、移動端末ＭＴ１から移動端末ＭＴ２へパケットを送信する際に、経路制御装置１０が、転送装置Ｒ３へのパケットの転送を禁止（転送装置Ｒ３へのアクセス制限）する情報を有しているとすると、経路制御装置１０は、経路制御テーブルＴを参照して、パケットの転送経路として転送装置Ｒ３を通らない転送経路を求め、転送装置Ｒ５に対して、転送装置Ｒ２にパケットを転送する旨の経路制御情報を通知する。これにより、転送装置Ｒ５は、入ってきたパケットを転送装置Ｒ３に転送することなく、転送装置Ｒ２に送ることができる。この結果、パケットは経路Ｃ２（転送装置Ｒ４→転送装置Ｒ５→転送装置Ｒ２→転送装置Ｒ１）を通って、移動端末ＭＴ１から移動端末ＭＴ２へ送信されることとなる。

【００４３】

続いて、図１１に基づいて、経路制御装置１０がパケットの転送経路を把握して、最適な転送装置にパケットコピーの指示を出すことによりソフトハンドオフ

を処理する例について説明する。

【００４４】

例えば、図１１に示されるように、移動端末ＭＴ１から移動端末ＭＴ２へパケットを送信する際に、移動端末ＭＴ２が違う転送装置配下に移動（転送装置Ｒ１の配下から転送装置Ｒ６の配下へ移動）するハンドオフの場合、経路制御装置１０は、転送装置Ｒ２に対してパケットコピーの指示を送る。転送装置Ｒ２は、経路制御装置１０からの指示を解釈する機能を有し、経路制御装置１０からの指示に従ってパケットのコピーを行い、コピーした同じパケットＰを転送装置Ｒ１及び転送装置Ｒ６に転送する。このとき、経路制御装置１０は、経路制御テーブルＴを参照してパケットの転送経路を把握することにより、コピーを指示する適切な転送装置を予測し、当該転送装置に指示を行う。この結果、移動端末ＭＴ２が移動する際のソフトハンドオフが容易に処理されることとなる。

【００４５】

以上のように、本実施形態においては、経路制御装置１０により、当該経路制御装置１０が有する経路制御情報が転送装置に通知され、各転送装置Ｒ１～Ｒ６により、経路制御装置１０から通知される経路制御情報に基づいて、パケットの転送制御処理が行われることとなる。このように、経路制御処理と転送制御処理とが分離されて、経路制御処理が経路制御装置１０にて実行され、転送制御処理が各転送装置Ｒ１～Ｒ６にて実行されるので、各転送装置Ｒ１～Ｒ６に経路制御情報を生成するための複雑な計算・能力を持たせる必要がなくなり、経路制御装置１０に接続される各転送装置Ｒ１～Ｒ６の機能を単純化及び高速化することができる。

【００４６】

また、本実施形態においては、経路制御装置１０が経路制御情報（経路制御テーブルＴ）を有することで、経路制御装置１０側において、パケットが通過する経路を容易に把握、指示することができる。そして、経路制御装置１０において、パケットが転送される経路が把握されるので、ネットワークの状況等（転送装置Ｒ１～Ｒ６間のリンクにおける輻輳状況、ネットワークに関するセキュリティや契約の情報等）を考慮し、経路上の最適な転送装置に対してパケットの転送制

御を指示することが可能となる。また、移動端末ＭＴ２の移動によるハンドオフの際にも、経路制御装置１０において転送経路が予測されるので、高機能なハンドオフ制御に対応することも可能である。

【００４７】

また、本実施形態においては、各転送装置Ｒ１～Ｒ６は、経路制御情報を有していない場合に、経路制御装置１０に対して、経路制御情報の通知を要求している。これにより、各転送装置Ｒ１～Ｒ６が、経路制御情報の通知を適切に受けることができる。

【００４８】

また、本実施形態においては、経路制御装置１０は、いずれかの転送装置Ｒ１～Ｒ６からの経路制御情報の通知を受けると、当該通知を要求した転送装置に対して、経路制御情報の通知している。これにより、経路制御装置１０が、転送装置Ｒ１～Ｒ６に対して経路制御情報を適切に通知することができる。

【００４９】

また、本実施形態においては、各転送装置Ｒ１～Ｒ６は、経路制御装置１０から通知される経路制御情報を記憶する経路制御情報キャッシュ２７を有している。これにより、経路制御装置１０から通知される経路制御情報を各転送装置Ｒ１～Ｒ６側にて確実に保持することができる。

【００５０】

【発明の効果】

以上、詳細に説明したとおり、本発明によれば、転送装置の機能を単純化及び高速化することが可能となると共に、パケットの転送経路を適切に把握、指示することが可能な経路制御システム、経路制御装置、転送装置及び経路制御方法を提供することができる。

【図面の簡単な説明】

【図１】

本実施形態に係る通信システムの構成を示す概略図である。

【図２】

転送装置の構成を説明するためのブロック図である。

【図３】

転送装置におけるパケット転送処理を説明するためのフローチャートである。

【図４】

経路制御装置の構成を説明するためのブロック図である。

【図５】

経路制御テーブルの構成を説明するための図である。

【図６】

経路制御装置における経路制御情報通知処理を説明するためのフローチャートである。

【図７】

通信システムの動作の一例を説明するための図である。

【図８】

通信システムの動作の一例を説明するための図である。

【図９】

通信システムの動作の一例を説明するための図である。

【図１０】

通信システムの動作の一例を説明するための図である。

【図１１】

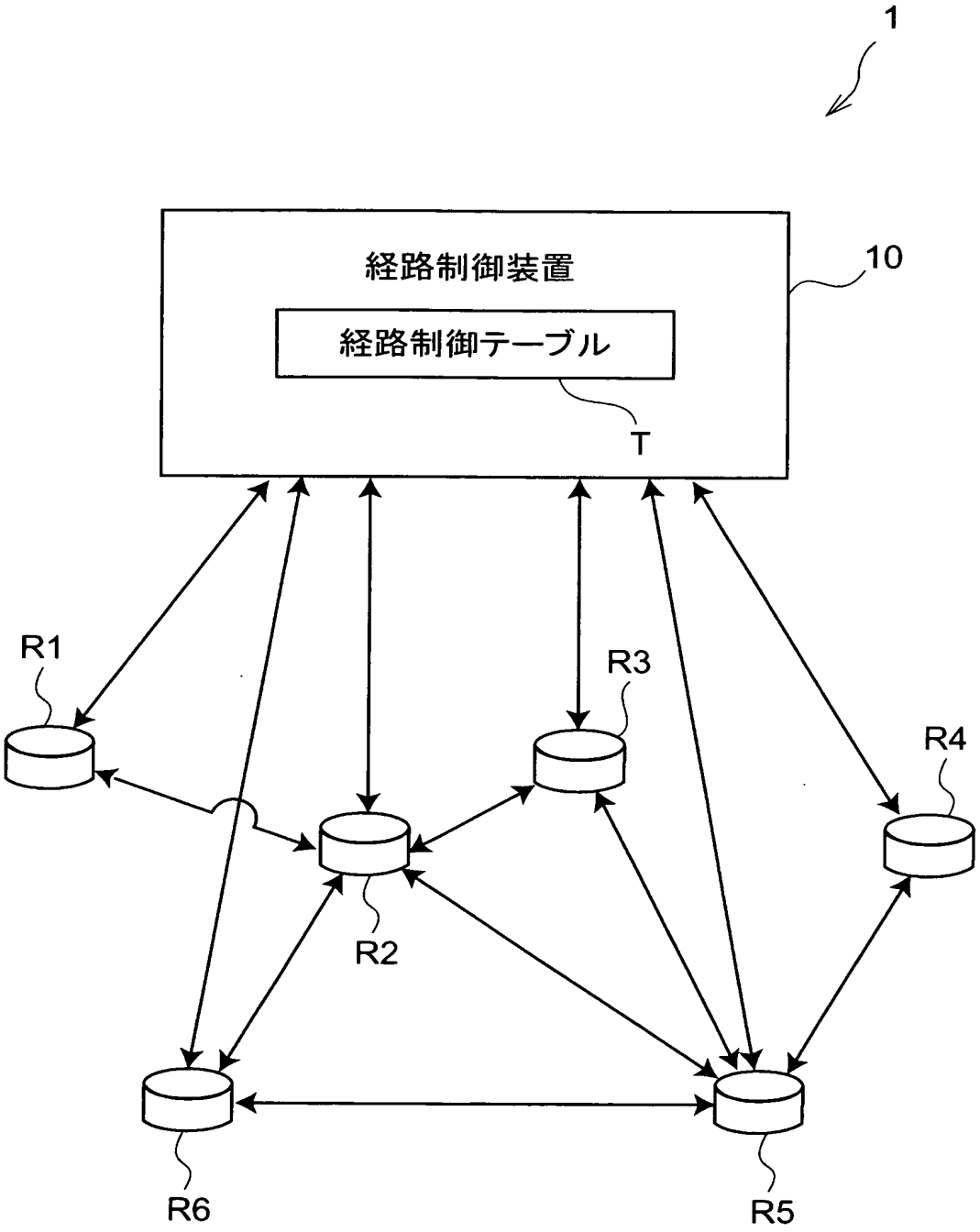
通信システムの動作の一例を説明するための図である。

【符号の説明】

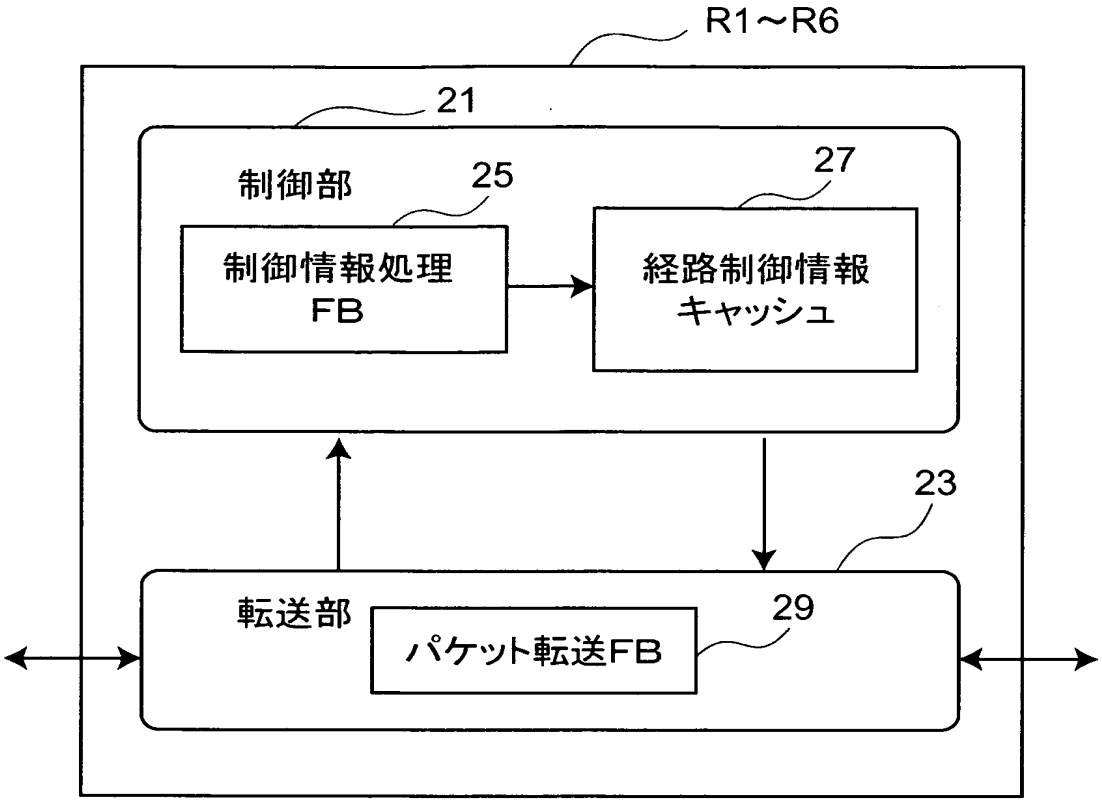
１…通信システム、１０…経路制御装置、１１…経路制御情報配布機能ブロック、１３…制御ポイント計算／制御指示機能ブロック、２１…制御部、２３…転送部、２５…制御情報処理機能ブロック、２７…経路制御情報キャッシュ、２９…パケット転送機能ブロック、Ｒ１～Ｒ６…転送装置、Ｔ…経路制御テーブル。

【書類名】　図面

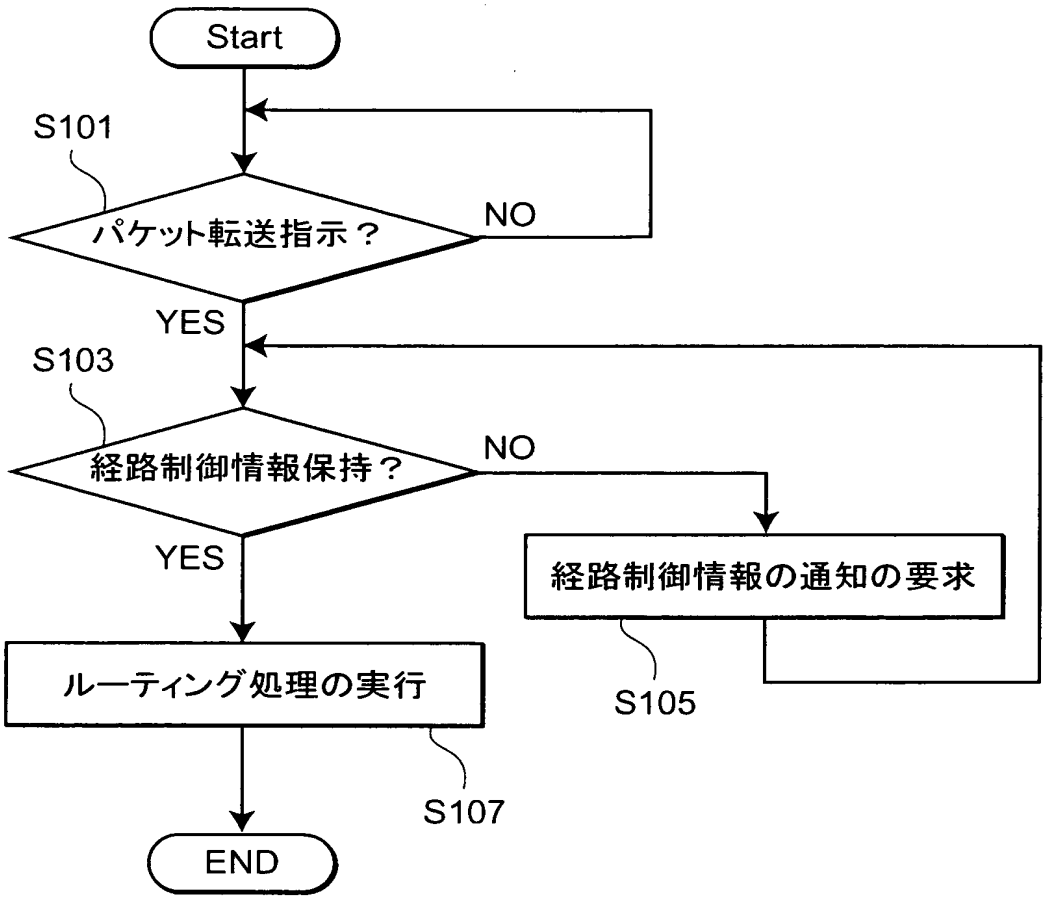
【図１】



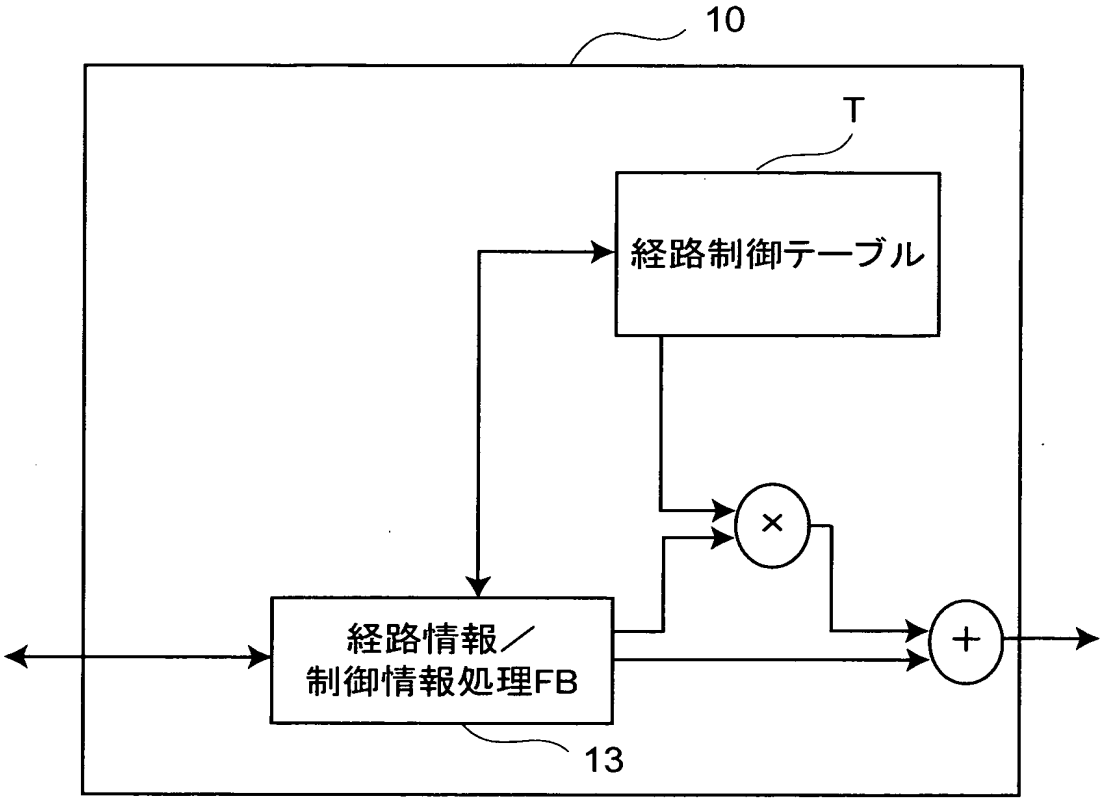
【図２】



【図３】


Start
S101
パケット転送指示？
NO
YES
S103
経路制御情報保持？
NO
YES
経路制御情報の通知の要求
S105
ルーティング処理の実行
S107
END

【図４】

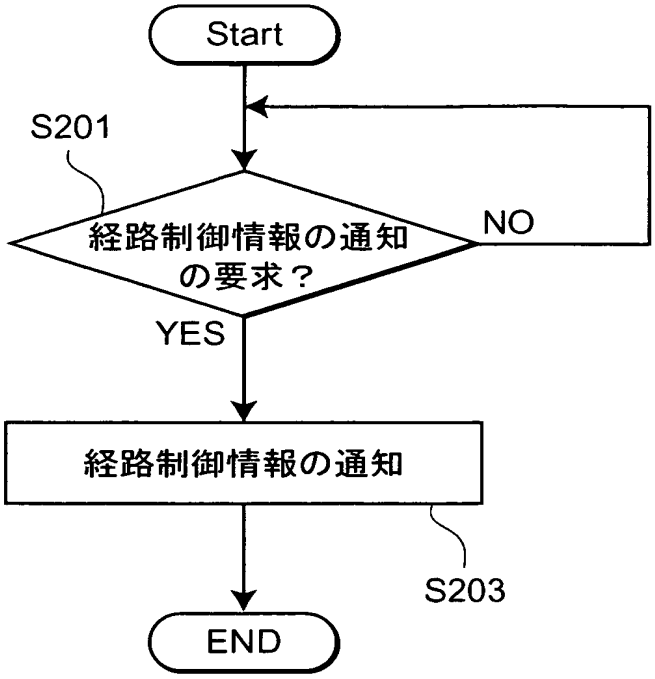


【図５】

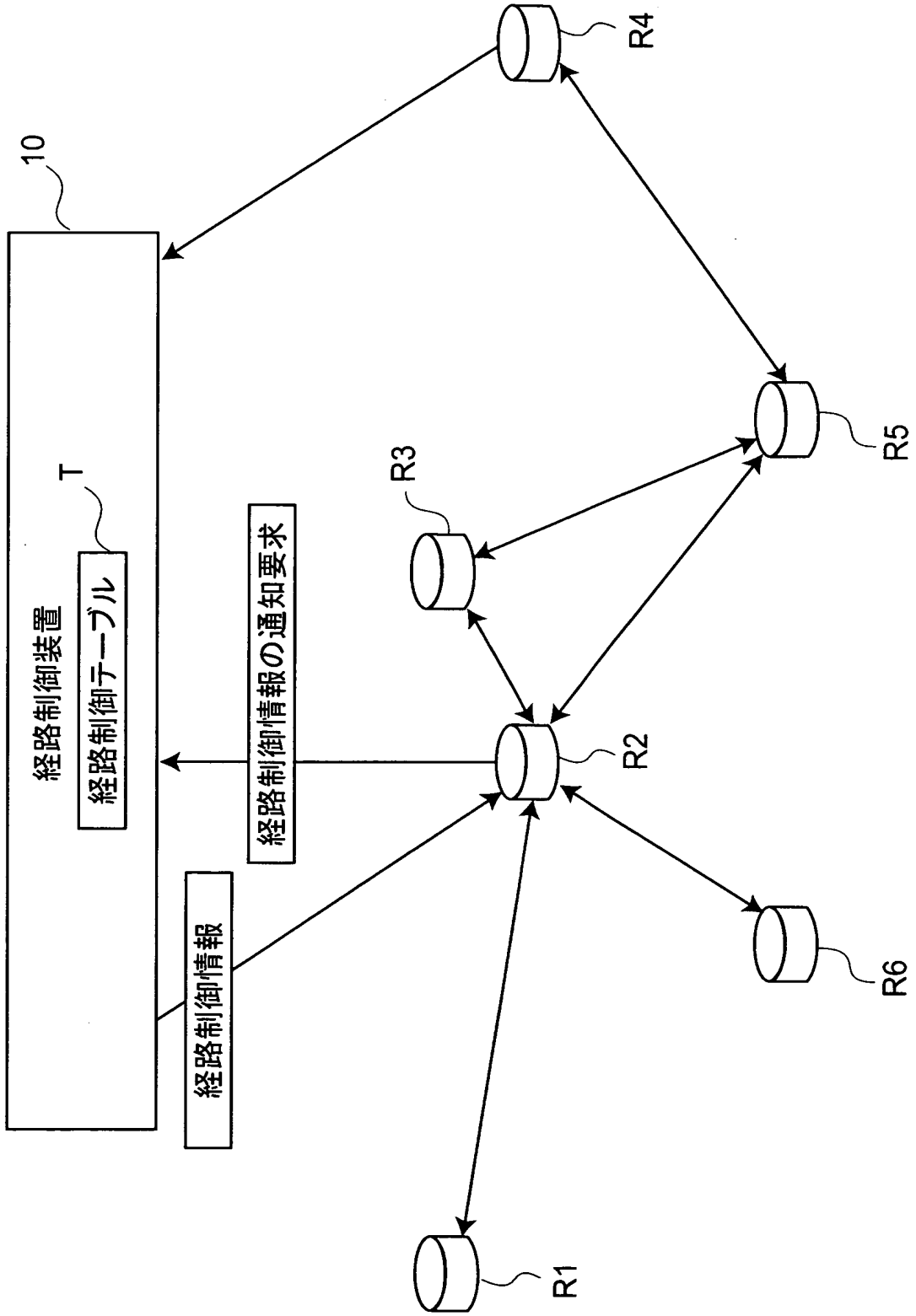
D / S	R1	R2	R3	R4	R5	R6
R1	0	M2-1 (R2)	M1-2+M2-3 (R2)	M1-2+M2-5+M5-4 (R2)	M1-2+M2+M2-5 (R2)	M1-2+M2-6 (R2)
R2	M2-1 (R1)	0	M2-3 (R3)	M2-5+M5-4 (R5)	M2-5 (R5)	M2-6 (R6)
R3	M3-2+M2-1 (R2)	M3-2 (R2)	0	M3-5+M5-4 (R5)	M3-5 (R5)	M3-2+M2-6 (R2)
R4	M4-5+M5-2+M2-1 (R5)	M4-5+M5-2 (R5)	M4-5+M5-3 (R5)	0	M4-5 (R5)	M4-5+M5-2+M2-6 (R5)
R5	M5-2+M2-1 (R2)	M5-2 (R2)	M5-3 (R3)	M5-4 (R4)	0	M5-2+M2-6 (R2)
R6	M6-2+M2-1 (R2)	M6-2 (R2)	M6-2+M2-3 (R2)	M6-2+M2-5+M5-4 (R2)	M6-2+M2-5 (R2)	0

T

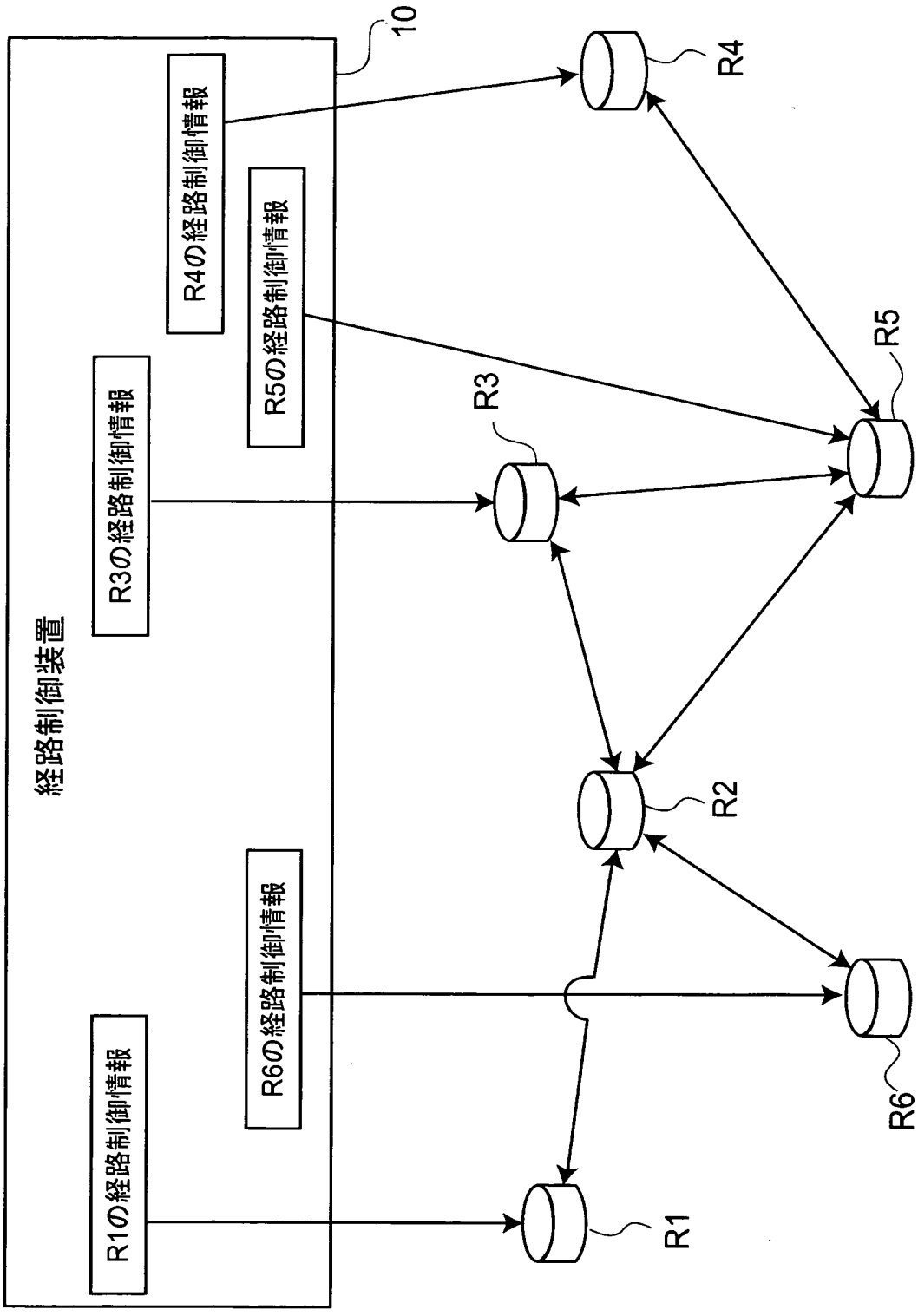
【図６】



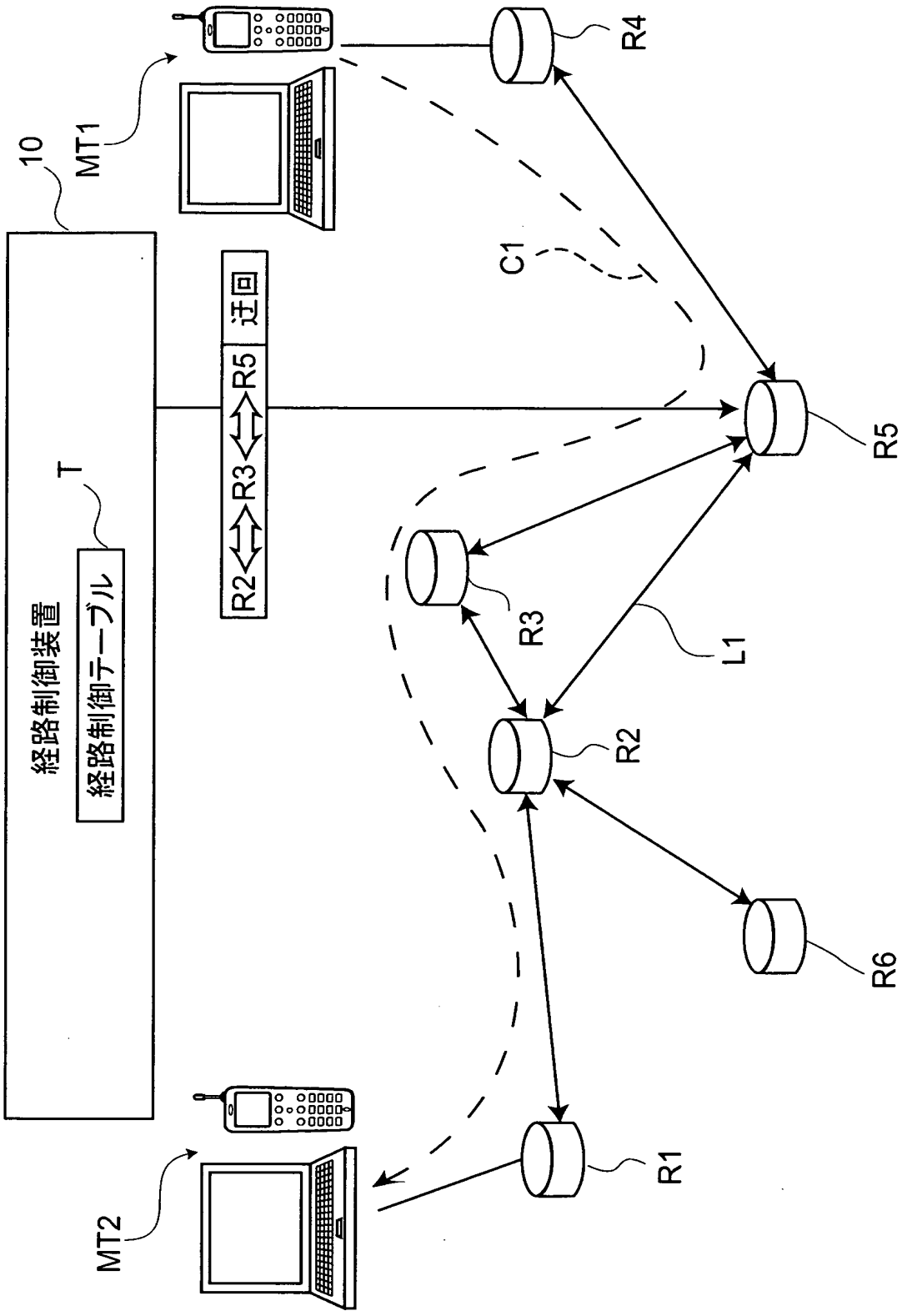
【図７】



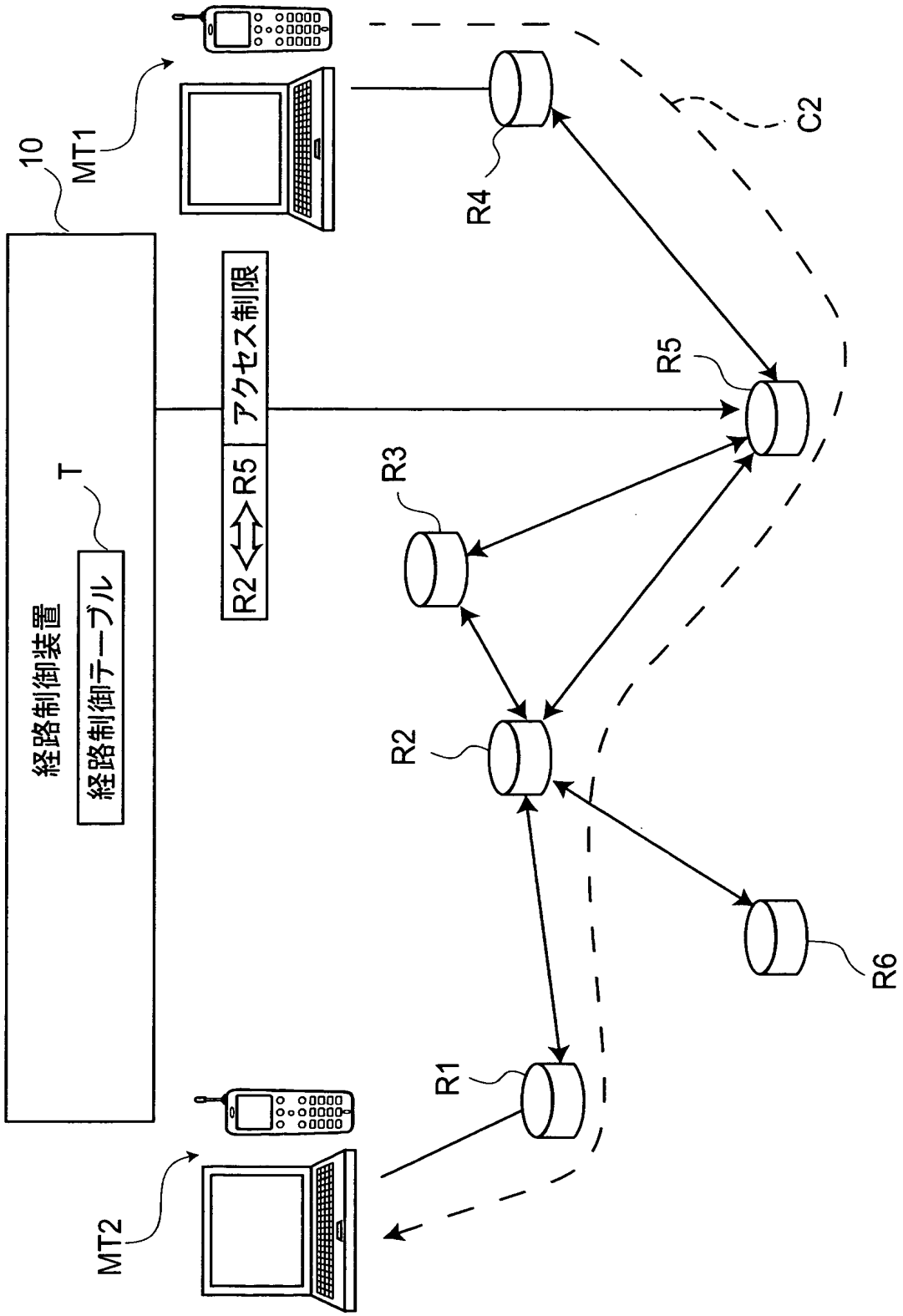
【図８】


10
経路制御装置
R1の経路制御情報
R3の経路制御情報
R4の経路制御情報
R5の経路制御情報
R6の経路制御情報
R1
R2
R3
R4
R5
R6

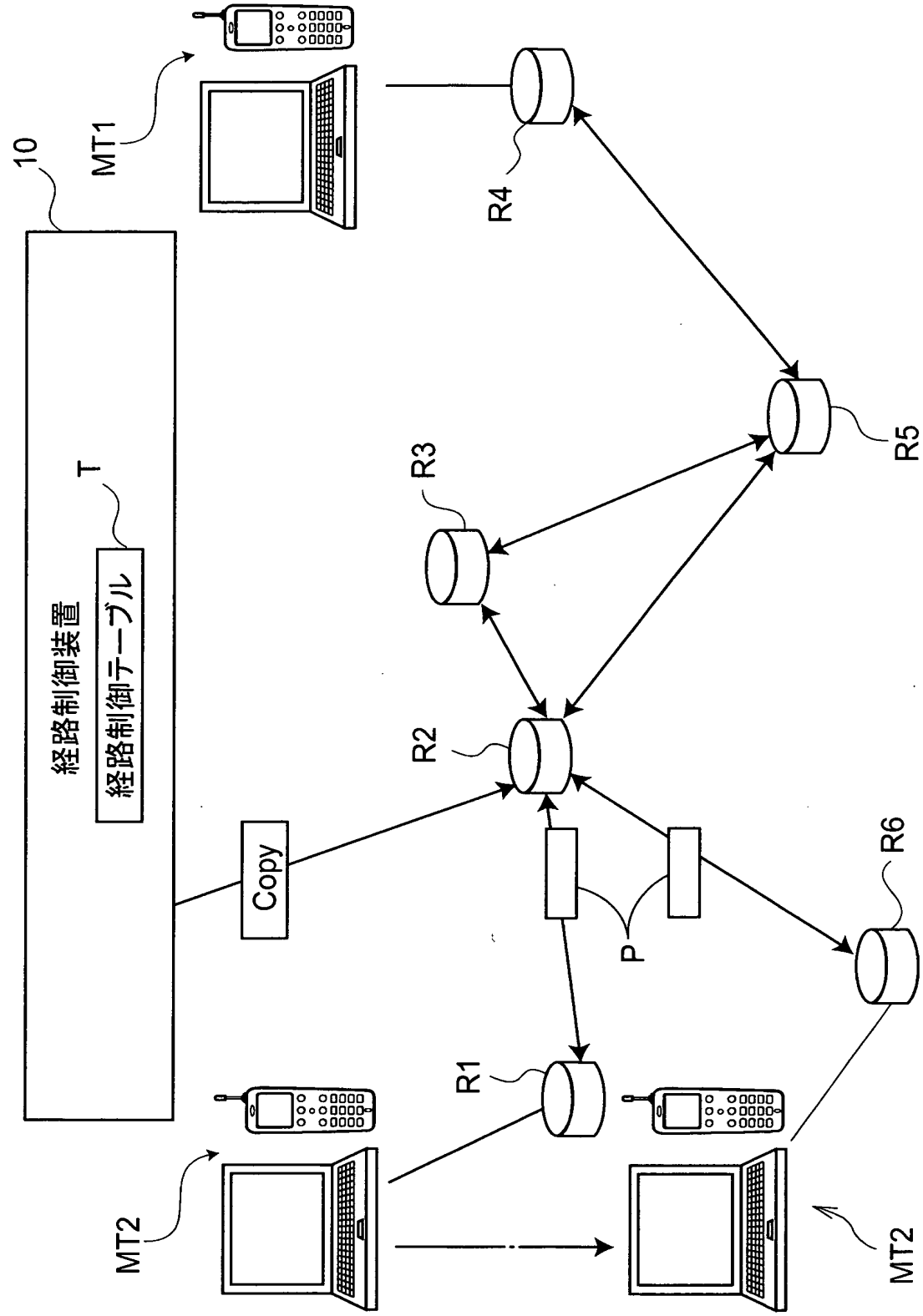
【図９】



【図１０】



【図１１】



【書類名】　要約書

【要約】

【課題】　転送装置の機能を単純化及び高速化することが可能となると共に、パケットの転送経路を適切に把握、指示することが可能な経路制御システム、経路制御装置、転送装置及び経路制御方法を提供すること。

【解決手段】　通信システム１は、複数の転送装置Ｒ１～Ｒ６と経路制御装置１０とを含む。経路制御装置１０は、経路制御テーブルＴを有し、経路制御情報の通知を要求した転送装置に対して、経路制御情報として経路制御テーブルＴの対応するエントリーに含まれるコスト及び最初の転送装置に関する情報を送信して、通知する。各転送装置Ｒ１～Ｒ６は、経路制御装置１０から経路制御情報が通知されることにより、当該経路制御情報に基づいてパケットのルーティング処理を実行する。なお、各転送装置Ｒ１～Ｒ６は、経路制御情報を保持していない場合には、経路制御装置１０に対して、経路制御情報の通知を要求する。

【選択図】　図１

特願２００２－２９４０３６

出　願　人　履　歴　情　報

識別番号　　［３９２０２６６９３］

１．変更年月日　　２０００年　５月１９日
［変更理由］　　名称変更
住所変更
住　所　　東京都千代田区永田町二丁目１１番１号
氏　名　　株式会社エヌ・ティ・ティ・ドコモ